

مروری بر سیستم‌های اطلاعاتی کشاورزی در جهان، رویکردها و متدولوژی‌ها

خدیدجه آقایی جشوقانی

چکیده: امروزه تدوین راهبرد های اطلاعاتی و به دنبال آن راهبرد های فناوری اطلاعات، جزء ضروریات صنایع، مشاغل و بنگاه های اقتصادی است. این مقاله با جستجوی کلمات کلیدی مرتبط با فناوری اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی در مجلات معتبر بین المللی که در حیطه صنعت کشاورزی و حیطه های بین رشته ای مرتبط هستند، به بررسی گرایش‌های تحقیقاتی موجود در حوزه سیستم‌های اطلاعاتی کشاورزی پرداخته است. حاصل این مرور طبقه بندی سیستم‌های اطلاعاتی کشاورزی در ۶ نسل است: نسل اول: مدل سازی، نسل دوم کشاورزی دقیق، نسل سوم کشاورزی با بینایی دوربرد، نسل چهارم کشاورزی الکترونیک، نسل پنجم کشت و صنعت هوشمند و نسل ششم کشاورزی جهانی، همچنین نمونه هایی از هر نسل، با توجه به سطح بلوغ فناوری اطلاعات در آن نسل در مقاله گنجانده شده است.

مقدمه:

وقتی انقلاب صنعتی به عصر کشاورزی پایان داد، هنوز تولید محور اقتصاد و توسعه بود اما در رقابت، تولید صنعتی بقای خود را حفظ کرد. و رفته رفته کشاورزان هم به کشاورزی صنعتی روی آوردند. پس از دوره گذاری که مزیت رقابتی در خدمات و تجارت، رقم می خورد، با اتحاد تولید کننده و تاجر، زنجیره های تامین یکپارچه برنده عرصه رقابت شدند. و امروز در عصر اطلاعات، تشکیل زنجیره تامین یکپارچه نیازمند عنصر حیاتی اطلاعات است. در واقع در این عصر کشاورز، تاجر، صنعتگر و... برای بقا نیازمند سیستم های اطلاعاتی راهبردی خاص خود هستند. برنامه ریزی راهبردی در زمینه سیستم های اطلاعاتی نه تنها در صنعت کشاورزی و نه تنها در اقتصاد دولتی ایران، که در همه سازمانها و صنایع و اقتصادها نیازمند رویکرد سراسری و در برگیرنده نگاه کلان است. سوالی که در اینجا مطرح می شود این است که چگونه به دید جامع و کلان و در عین حال دقیق دست یابیم؟ مروری بر رویکردها و فناوری هایی که در سطح جهان در صنعت کشاورزی اتخاذ شده اند می تواند راه حل هایی برای این مساله بیابد.

این مقاله ابتدا به بررسی روند تکامل سیستمهای اطلاعاتی پرداخته، و سپس به رویکردهای اطلاعاتی در حوزه کشاورزی می پردازد.

۱- روند تکامل سیستمهای اطلاعاتی

همزمان با اختراع کامپیوتر و همگام با روند تکاملی فناوری اطلاعات رویکرد سازمانها و مشاغل به آن تکامل پیدا کرد به نحوی که ابتدا به عنوان ابزار خودکار سازی فرایندهای سنتی شناخته می شد اما به تدریج به سطوح بالای مدیریتی در سازمان هم نفوذ کرد.

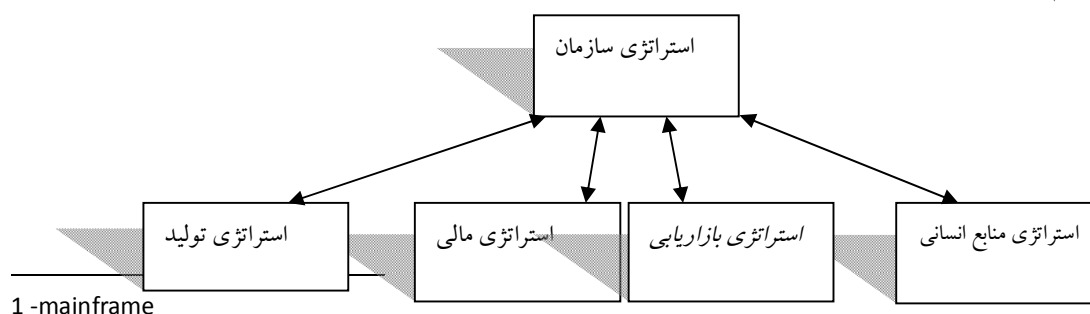
جدول ۱: تکامل فناوری اطلاعات و ارتباط آن با مدیریت استراتژیک

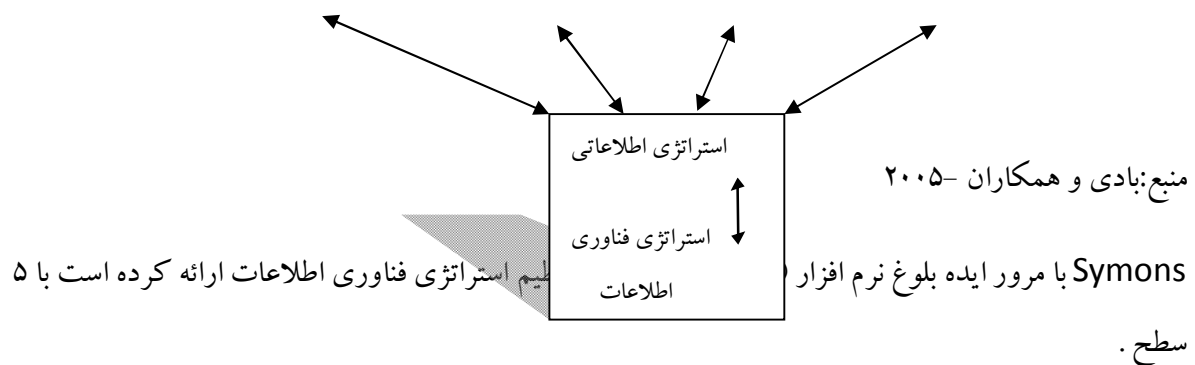
دوره کامپیوترهای اولیه (۱۹۵۰-۱۹۷۰)	دوره کامپیوترهای شخصی (۱۹۷۰-۱۹۹۰)	دوره اینترنت از ۱۹۹۰ تا کنون	
نرم افزارهای مستقل و تنها با بانک داده های مرکزی	ریز کامپیوترها- ایستگاههای کاری- نرم افزار های تنها و نرم افزارهای سرویس دهنده- سرویس گیرنده	ریز کامپیوترهای شبکه ای شده- نرم افزارهای سرویس دهنده- سرویس گیرنده و اینترنت و وب و ...	تکنولوژی غالب
سیستم های پردازش تراکنش سیستم های اطلاعات مدیریت و سیستم های تصمیم یار محدود	سیستم های تصمیم یار جامع- سیستم های پشتیبان اجرا- ERP- هوش تجاری سیستم خبره- سیستم مدیریت منابع انسانی	مدیریت زنجیره تامین- مدیریت ارتباط با مشتری- مدیریت دانش- سیستمهای اطلاعاتی استراتژیک- چند عاملی- سیستمهای اطلاعاتی موبایلی	سیستم های اطلاعاتی
کارایی	اثر بخشی	ارزش برای بنگاه	انگیزه برای ایجاد سیستم اطلاعاتی
اطلاعاتی برای نظارت و کنترل عملیات فراهم می کند	اطلاعاتی برای حل مشکلات و پشتیبانی تصمیمات فراهم می کند	ابتکارات استراتژیک را برای انتقال سازمان و بازار پشتیبانی می کند.	ارتباط با مدیریت استراتژیک

منبع: [۱]

درک چگونگی ایجاد مزیت رقابتی برای بنگاهها از طریق سرمایه گذاری روی IT چالشی برای محققان مدیریت استراتژیک است. همان طور که برای محققان سیستمهای اطلاعاتی هم چالش محسوب می شود. [۱]

شکل ۱: تنظیم فناوری اطلاعات با استراتژی های سازمان





- در سطح پایه فناوری اطلاعات تنها نقش پشتیبانی عملیات را دارد و در سطح استراتژی نیست.
 - در سطح ارتجالی نیاز برای تنظیم استراتژی فناوری اطلاعات درک شده است اما رویکرد نظام مند وجود ندارد و فناوری اطلاعات اهداف تجاری را در مبنایی موردی پشتیبانی می کند. تلاشی برای اندازه گیری موفقیت تنظیم استراتژی فناوری اطلاعات نداریم.
 - در سطح قابل تکرار: تنظیم استراتژی فناوری اطلاعات در سطح سازمانی لحاظ شده است گرچه تنها در برخی از واحدهای بنگاه پیاده شده است. معیارهای محدودی برای اندازه گیری موفقیت تنظیم استراتژی فناوری اطلاعات در دسترس است.
 - در سطح فرایند تعریف شده: تنظیم استراتژی فناوری اطلاعات به طور نظام مند در کل سازمان با سیاستها و رویه های مناسب پیاده شده است تا به نظارت و سنجش مزایای تنظیم استراتژی فناوری اطلاعات پردازد.
 - در سطح بهینه استراتژی فناوری اطلاعات به طور جامع و مانع با استراتژی تجاری تنظیم شده است در همه سطوح مدیریتی و در همه واحدهای بنگاه. و حتی عملکرد سازمان یک الگوی عملکرد بهینه برای سازمانهای دیگر شده است. سنجش ها و سیستمهای بازخورد برای ارزیابی قرارداداشتن سازمان در این سطح به کار می رود.
- به هر حال فناوری اطلاعات و سیستمهای اطلاعاتی مجهز به آن جهت پشتیبانی نیازهای مدیریت استراتژیک گسترش یافته اند و هر دو بر توانمند سازی عملی و نظری فرایندهای سازمانی و عملکرد آنها متمرکزند. [۱]

۲- سیستمهای اطلاعاتی در کشاورزی

پس از مرور بلوغ فناوری اطلاعات در شرکتهای به بررسی رویکردهای اطلاعاتی در کشاورزی می پردازیم.

در کشاورزی ابتدا بیشترین کاربرد کامپیوترها، غیر از کاربردهای عمومی و به طور تخصصی متمرکز بر مدل سازی ها و سپس انواع نسل های سیستم های تصمیم یار بوده است. با ظهور کشاورزی دقیق الکترونیک و کامپیوتر به مدد کشاورزی آمد و ابزارهای اطلاعاتی نظیر حس گر ها، ماهواره ها و سیستم های اطلاعات جغرافیایی وارد صنعت کشاورزی شدند. ابزارهای کشاورزی دقیق نسل جدیدی از سیستمهای مدل سازی و سیستم های تصمیم یار را وارد صنعت کشاورزی کرد. در عصر اینترنت و شبکه های اطلاعاتی، نسل دیگری از سیستم های تصمیم یار، یعنی سیستم های تصمیم یار مبتنی بر وب ظهور کردند. کاربرد عاملها در محیطهای کسب و کار به عرصه کشاورزی و صنایع غذایی هم وارد شد و سیستم های چند عاملی برای پیاده سازی متدولوژی های تجاری زنجیره تامین آماده شدند. در امتداد روند جهانی سازی دولتها و سیاست گذاران کلان هم پا به عرصه سیستمهای اطلاعاتی کشاورزی گذاشتند و اقدام به تاسیس بانکهای داده غول پیکر یکپارچه در سطح قاره و جهان کردند.

جدول ۲- تکامل سیستمهای اطلاعاتی کشاورزی

سخت افزار:	رویکرد:	انواع:	کاربردها:
سیستمهای مستقل و تنها	مدل سازی	سطح مزرعه سطح منطقه	شبه سازی تصمیم یاری
سیستمهای کامپیوتری مجهز به ابزارهای حس گر	کشاورزی دقیق	سطح مزرعه سطح منطقه سطح لجستیک	کنترل و نظارت تصمیم یاری مدیریت منابع و مدیریت آفات مدل سازی
GIS به کمک سیستم های اطلاعاتی مجتمع	کشاورزی با بینایی دوربرد	سطح مزرعه سطح منطقه سطح لجستیک سطح زنجیره تامین	مدیریت منابع مدیریت آفات پیش بینی کنترل موجودی کنترل ریسک برنامه ریزی هماهنگ تصمیم یاری

مدیریت منابع مدیریت آفات پیش بینی کنترل موجودی کنترل ریسک برنامه ریزی هماهنگ تصمیم یاری برنامه ریزی بازار	سطح مزرعه سطح منطقه سطح لجستیک سطح زنجیره تامین سطح کشور	کشاورزی الکترونیک	اینترنت و موبایل در تکمیل امکانات موجود
مدیریت منابع مدیریت آفات پیش بینی کنترل موجودی کنترل ریسک افزایش کارایی و اثر بخشی برنامه ریزی هماهنگ تصمیم یاری	سطح مزرعه سطح منطقه سطح لجستیک سطح زنجیره تامین سطح صنعت	کشت و صنعت هوشمند (زنجیره تامین یکپارچه)	محیطهای چند عاملی علاوه بر امکانات موجود
مدیریت استراتژیک جهانی مدیریت منابع جهانی مدیریت آفات جهانی پیش بینی جهانی کنترل ریسک جهانی برنامه ریزی هماهنگ تصمیم یاری جهانی مطالعات جهانی	سطح مزرعه سطح منطقه سطح کشور سطح صنعت سطح لجستیک سطح جهانی	کشاورزی و توسعه پایدار جهانی	شبکه های اطلاعاتی سراسری - تخصصی کشاورزی

منبع: یافته های تحقیق

۱-۲ نسل اول، مدل سازی:

مدل سازی به اتکای علم ریاضیات سابقه ای بسیار طولانی تر از کامپیوتر دارد اما استفاده از کامپیوتر به قدری در اجرای آن پر کاربرد است که امروز مدل سازی را بدون کامپیوتر تصور نمی کنند.

■ مدل: هر سیستم تصمیم یار حداقل یک مدل دارد مدل برای انجام تحلیل بکار گرفته می شود و ارائه ساده شده یا مجرد سازی شده از واقعیت است

علت استفاده از مدل تشریح واقعیت پیچیده است و حذف بسیاری از پیچیدگی ها که مرتبط با مساله نیست. بنابراین سیستم های تصمیم یار بعضا دارای زیر سیستم مدیریت مدل هم هستند. پایگاه مدل معمولا حاوی یکی یا چند تا از مدل های زیر است:

❖ مدل‌های استراتژیک

❖ مدل‌های فنی مثل مدل‌های شبیه سازی رشد گیاهان و مدل‌های زیست بوم شناسی

❖ مدل‌های عملیاتی

❖ مدل‌های تحلیلی مثل مدل‌های کلان اقتصادی و اجتماعی

در ابتدا برنامه ریزی ریاضی در اقتصاد کشاورزی بسیار پر کاربرد بود خصوصا با پیشرفت کامپیوترها و مدل سازی های چند رشته ای که مجموعه ای از فاکتورهای مختلف را لحاظ می کردند [2]

مدل‌های اولیه را در دو بخش مدل مزرعه و مدل منطقه ای به لحاظ مقیاس می توان دسته بندی کرد.

مدل سازی مزرعه:

مدل سازی مزرعه به طور خلاصه موضوع تصمیماتی از این دست است که: کشاورز چه فراآورده های دامی یا مزروعاتی تولید کند. و از بین راههای تولید کدام یک را برگزیند. به عنوان مثال کشاورز مکن است تصمیم بگیرد شماری از مزروعات را با توجه به آب و هوا و وضعیت آبیاری زمین و نوع خاکش بکارد، یا برای مراقبت های حین داشت از قبیل نوع و میزان کود و سموم و علف کش ها تصمیم بگیرد. یا در انتخاب شیوه های مختلف آبیاری مزرعه با توجه به شرایط جوی و ... تصمیم بگیرد. برای افزایش منابع از قبیل زمین و آب در مورد گزینه هایی چون اجاره زمین و خرید آب تصمیم بگیرد. و بسیاری تصمیمات دیگر.

مدل سازی ها هم کاربردهای مختلف دارند: شبیه سازی پاسخ محصول به تغییرات آبیاری و تغییرات جوی و تغییر محتوای خاک، شبیه سازی آبیاری، شبیه سازی تغییرات جوی، شبیه سازی فرسایش خاک.

به عنوان یک نمونه قابل ذکر می توان از گروه و گنینگن^۲ نام برد. [3] یک گروه تحقیقاتی در سال ۲۰۰۳ در دانشگاه و گنینگن هلند مطالعه ای پیرامون رویکردها و کاربردهای مدل های محصولات زراعی انجام داده

است. این گروه در یک پروژه بزرگ "شبه سازی و تحلیل سیستم ها برای تولید برنج"^۳ که موسسه تحقیقات بین المللی برنج و تیم های بین رشته ای دانشمندان آسیایی درگیر آن بودند، همکاری می کردند. همین طور تلاشهای دهه ۹۰ این گروه در مدل های محصولات زراعی کاربردهایی در سطوح بالاتر تجمیع یافتند. مثلا در مقیاس منطقه ای در این مطالعات مدل های محصولات زراعی برای کمیت سنجی گستره ای از سیستم های کاربری اراضی به کار گرفته شدند. این سیستم های کاربری اراضی در سطح مزرعه و حتی منطقه با تکنیک های مختلف نظیر برنامه ریزی خطی تجمیع شدند. همین طور با فعال سازی موازنه هایی بین اهداف زیست محیطی و اقتصادی مطالعات کاربری اراضی با تمرکز روی مرور تعامل استراتژی های مختلف در اتحادیه اروپایی کاستاریکا و آسیای جنوب شرقی انجام شده است.

سرانجام مدل های محصولات زراعی به کاربرده شده اند تا محدودیت های توانایی های تولید غذا را در سطح جهانی مرور کنند. فلسفه گروه مدل سازی و گنینگن هلند در تبادل باز اطلاعات و پیوند عمیق و قوی با آموزش بوده است. [3]

۲-۲-۲ نسل دوم: کشاورزی دقیق

با پیشرفتهای روز افزون در فناوری های الکترونیکی و فناوری اطلاعات، انواع سیستم های حسگری در سراسر جهان برای تولید محصولات زراعی توسعه یافتند. این حسگرها از ویژگی هایی چون تمرکز اطلاعاتی دقیق و تنظیم پذیر با فاصله روی کرت های مزرعه برخوردارند. این تنظیم پذیری جهت کشت محصولات خاص بسیار حائز اهمیت می باشد. به هر حال این تنظیم پذیری تحت تاثیر فاکتورهای مختلفی چون: باردهی مزرعات، ویژگی های خاک، غنای خاک، حجم سایه اندازی محصول، حجم زیست توده محصول، محتویات آب و شرایط بیماریها، آفات و علفهای هرز، قرار دارد. هر یک از این فاکتورها به وسیله چندین نوع از حسگرها قابل اندازه گیری اند. حسگرهایی چون: حسگرهای الکترونیک مخصوص کرت، طیف سنجهای رادیویی، بینایی ماشین، حسگرهای راه دور و هوابرد چند طیفه و فراطیفی، تصویربرداری ماهواره ای، تصویربرداری با امواج

گرمایی، شناسایی از طریق امواج رادیویی^۴ و سیستم بویایی ماشین. در این بین فناوری های حسگری برای شناسایی زیست توده ها، شناسایی علفهای هرز و شناسایی ویژگی های خاک و غنای خاک از همه پیشرفته ترند. و می توانند داده های لازم برای مدیریت مختص محل^۵ را فراهم کنند. به عبارت دیگر فناوری های حسگری مختص تشخیص بیماری ها و تعیین وضعیت آب بر تعاملات پیچیده ترین گیاه و حسگر هستند. و این موضوع پیاده سازی این نوع حسگرها را برای کرت های مزرعه دشوارتر می کند و تفسیر و کاربری این حسگرها برای مزرعه دار هم دشوارتر خواهد بود. [۲۵]. در واقع به علت همین تنوع و پیچیدگی هاست که ورود ابزار دقیق و فناوری های حسگری به مزارع کاربرد نسل جدیدی از سیستم های اطلاعاتی را رقم زد که کشاورزی دقیق^۶ نامیده شد. کشاورزی دقیق از پیوند حسگرها با ابزار های پردازشی منتفع می شود و از این سیستم برای نظارت و کنترل مزارع هم بهره می برد.

۳-۲ نسل سوم: کشاورزی با بینایی دوربرد

از ویژگی های این نسل ارتقای مدل سازی ها به سطوح بیرون از مزرعه و حتی بیرون از شهر می باشد. مدل سازی چند مقیاسی که مقیاسهای مختلف از سطح مزرعه تا منطقه گرفته تا مقیاسهای زیست محیطی و اقتصادی اجتماعی را با هم لحاظ می کنند. پیشرفتهای تکنولوژیک برد تصمیمات را به شدت افزایش داده است. مدل سازی با پشتیبانی سامانه های اطلاعات جغرافیایی سنجش از دور، مدل سازی کاربری اراضی، مدل سازی جهت طراحی کامل مزرعه از مدل سازی های این نسل اند.

این نسل، مدیریتی جدید از تخصیص نهاده ها در تولید محصولات زراعی می باشد که با به کارگیری سیستم های ناوبری ماهواره ای، سخت افزارها، نرم افزارهای رایانه ای، مدیریت نهاده های تولید بر اساس ویژگی ها، نیازها و استعداد مکانی نقاط مختلف مزرعه با هدف کاهش ضایعات، افزایش درآمد و حفظ محیط زیست اجرا می گردد.

4- Radio Frequency Identification, RFID

5- site specific management

6 -Precision Agriculture

ابداع و توسعه فن آوری و ابزار تشخیص، سنجش و پردازش تغییرات مکانی ویژگی های کمی و کیفی خاک و محصول به کمک سیستم های ماهواره ای ناوبری جهانی^۷، سیستم مکان یابی جهانی^۸، سیستم روسی ماهواره ای ناوبری جهانی^۹ و... مجموعه ای توانمند از ابزار و روشهای مدیریت جدید را فراهم نموده است که به کشاورز اجازه می دهد تا تغییرات درون مزرعه ای را سنجش و تحلیل نموده و تخصیص نهاده ها را متناسب با استعداد و نیازهای مختلف مزرعه بهینه سازد.

۴-۲ نسل چهارم: کشاورزی الکترونیک:

در کاربردهای سیستم های اطلاعاتی که متعلق به نسل چهارم است، قابلیت های ارتباطی و اطلاعاتی عصر اطلاعات در مدل سازی ها هم به کار گرفته شده است و از اینترنت استفاده موثرتری شده است به عنوان مثال:

- برای تدوین سیستم های مدل سازی رویکرد پیمانانه ای به کار رفته است. A.D.MOORE و همکاران [18] در ۲۰۰۷ چهارچوبی سلسله مراتبی برای ارتقای این مدل سازی ها و تدوین پروتکلی جامع، CMP، ارائه کرده اند. که مهمترین ویژگی آن استفاده موثرتر از فناوری اطلاعات و XML جهت ارتقای هماهنگی و یکپارچگی است. آنها در مقاله خود آورده اند:

"رویکرد پیمانانه ای برای شبیه سازی مزیت های بی شماری جهت کاربرد در حوزه کشاورزی دارد. خصوصاً استفاده مجدد معادلات مدل ها در محتویات مختلف با واسطهای کاربری مختلف، بیکر بندی ساختار مدلی که برای مساله خاص مناسب باشد و تسهیل همکاری بین تیم های مختلف مدل سازی و کاربرد تبادل پیام با XML این همکاری را فراهم می کند."

- شبیه سازی مبتنی بر مفهوم شناسی در مدل سازی سیستمهای کشاورزی توسط HOWARD BECK و همکاران در ۲۰۱۰ ارائه شده است. رویکرد مبتنی بر مفهوم شناسی در مدل سازی به کمک وب و

7-Global Navigation Satellite System

8- Global Positioning System (GPS)

8-GLONASS

ابزارهای طراحی بصری و مفهوم شناسی برای نمایش همه معادلات و نشانه‌ها جهت تشریح مدل به کار می‌آید. نتایج نشان داد که این مدل مزایای زیادی دارد از جمله: در نمایش ساختار مدل، معادلات و نشانه‌ها در تشریح مدل‌های پیچیده، در تولید کد شبیه‌سازی کارا از تعریف مفهوم شناسی مدل به طور اتوماتیک. همین‌طور کاربرد های بالقوه در اتصال اتوماتیک مدل‌ها و داده‌ها با استفاده از استدلال‌کننده‌های مفهوم شناسی برای جستجو جهت مدل‌ها و تولید نمونه‌های مدل از اصول کلی و کشف شباهتها و تفاوت‌های مدل‌ها دارد.

- MAFIC-DSS وب و موبایل برای تهیه یک سیستم تصمیم‌یار برای گیاهان زراعی اصلی [18]

امروزه سیاست‌گذاران و کشاورزان با چالش ساختاریابی مجدد کاربری اراضی روبرویند. به عنوان یکی از عواقب قوانین بازار آزاد که از سیاست‌های فعلی منتج شده است. در بسیاری موارد زمین کشاورزی اساساً با مزروعاتی پر شده است که برای دهه‌ها کشت می‌شده‌اند و انتخاب گزینه‌های دیگر مساله پیچیده‌ای به نظر می‌رسد. بیشتر به خاطر کمبود پیشنهاداتی که نیاز بازار را پوشانند و تجربیات کشاورز را هم اقناع کند. بنابراین باز ساختار دهی زمین کشاورزی و تشکیل یک کشت و زرع پایدار و متوازن مبتنی بر تقاضای بازار فعلی به یک حوزه تحقیقاتی مهم مبدل شده است. مقاله حاضر یک سیستم مبتنی بر وب تصمیم‌یار را پیشنهاد می‌دهد که کشاورز را در فرایند تصمیم‌گیری برای انتخاب مزروعات جایگزین راهنمایی می‌کند. سیستم در کل دوره کشت و قبل از آن کشاورز را با در میان گذاشتن اطلاعات مورد نیاز با او همراهی می‌کند. سیستم پیشنهادی سرویس‌هایی از طریق تلفن موبایل دارد چرا که نفوذ موبایل نرخ زیادی در میان جمعیت‌هایی چون کشاورزان دارد. تحلیلها طراحی و پیاده‌سازی سیستم پیشنهادی و همین‌طور ارزیابی آن بحث شده است. این سیستم تصمیم‌یار مشتمل بر GIS، نرم‌افزار مدل‌کننده رشد، نرم‌افزار مدل‌کننده اقتصادی، نرم‌افزار مدل‌کننده تصمیمات مدیریتی و نرم‌افزار مدل‌کننده فرایندهای محیطی هم هست. پیمان‌های MAFIC-DSS می‌توانند تصمیمات ساخت یافته و نیمه ساخت یافته را پوشش دهند. پیمان‌ها اطلاعاتی راجع به کاشت، شبیه‌سازی و پیش‌بینی مدل‌های عموماً مورد علاقه و سیستم‌های خبره برای کنترل آفات و انتخاب کشت دارند. پیمان‌ها شامل ارزیابی و مدیریت ریسک، مدیریت آبیاری، مدل‌سازی رشد گیاه، پیمان‌ پروفایل کاربر (کشاورز)، پیمان‌ GIS، پیمان‌ سیاست‌های کشاورزی، پیمان‌ پروفایل بازار، پیمان‌ کشت، پیمان‌ توصیه‌کننده و پیمان‌ تعامل هستند. این سیستم سعی

دارد که به جهت گیری های CAP پایبند باشد، با تجربیات کشاورز هم خوانی داشته باشد، انگیزه ای برای تولیدات با کیفیت برتر باشد، درآمد کشاورز را تضمین کند، به حفاظت از محیط زیست پردازد و پشتیبانی حین کل دوره کاشت را در بر داشته باشد.

۵-۲ نسل پنجم: کشت و صنعت هوشمند، زنجیره تامین یکپارچه در کشاورزی

این نسل در حیطه متدولوژی از متدولوژی های زنجیره تامین بهره مناسبی برده است و برای همگام نمودن تکنولوژی با این متدولوژی از تکنولوژی های موبایل از قبیل عاملهای نرم افزاری و سخت افزاری پویا بهره مند شده است. این نوع کاربرد سیستم های اطلاعاتی بیشتر در کشت و صنعت های مجتمع کاربرد دارد و به همین دلیل ما آن را کشت و صنعت هوشمند نامیده ایم. النی منگینا در مهندسی صنایع غذایی مقاله ای در ۲۰۰۵ چاپ کرده است که از فناوری اطلاعات در مدیریت لجستیک انگور در صنعت مشروبات الکلی بهره برده است و نمونه زیبایی از کاربرد عاملهای هوشمند در عملیات کشاورزی و سپس لجستیک مشروبات است.

- توربورن و همکاران در سال ۲۰۱۰ چهارچوبی مفهومی برای سیستم های تصمیم یار کشاورزی ارائه کردند. رویکردهای مشارکتی در توسعه سیستم های تصمیم یار کشاورزی اکثرا روی انجام مشارکت یا مساله اجرا متمرکزند در حالی که سیستم های تصمیم یار هنوز با ذی نفعان اصلی منطبق نشده اند. و به رویکردهای تئوری که بحث ها و فرایندهای اجتماعی درگیر در مشارکت را اجرا را معین می کند پرداخته اند. برای اینکه کاربرد سیستم های تصمیم یار به اوج خود برسد درک مفهومی بیشتری از چگونگی همکاری ذی نفعان در توسعه مشارکتی سیستم های تصمیم یار مورد نیاز است. و به این منظور چهارچوبی مبتنی بر ۳ مفهوم حوزه مطالعات دانش و تکنولوژی معرفی کرده ایم. مزارع تکنولوژیک، انعطاف پذیری تفسیری و اهداف مرزی. این چهارچوب اهمیت ارزش و آموزش اجتماعی را برای توسعه مشارکتی سیستم های تصمیم یار برجسته می کند. چرا که بر مرور دیدگاه های مختلف مشارکت کنندگان در مورد سیستم های کشاورزی موجود در سیستم تصمیم یار می پردازد. این چهارچوب تعریف گسترده ای از موفقیت در توسعه مشارکتی ارائه می دهد. و اهمیت بیشتر را به آموزش حین فرایندهای مشارکتی در مقایسه با کاربرد سیستم های تصمیم یار جایگزین توسط کشاورز می دهد. این چهارچوب تاکید می کند که هنگامی که سیستم تصمیم یار به عنوان یک شیء مرزی

گسترش یافت آموزش اجتماعی را بین کشاورزان و مدیران اجرایی و دانشمندان ایجاد کننده آن ترغیب و تشویق می کند. مطالعات موردی ما در مورد سیستم تصمیم یار زمانبندی آبیاری نشان دادند که این سیستم می تواند روی شکافهای بین اجزا پل بزند به یک روش تکرار شونده و چرخه ای مشارکتی از بحث و باز خورد. و این مستلزم احترام به دیدگاههای مختلف اعضاست. (انعطاف پذیری تفسیری) و سپس اخذ فرصت کار با هم دیگر از طریق یک مفهوم مشترک .

۶-۲ نسل ششم: سیستم های اطلاعاتی جامع با دید کلان

جهانی شدن اقتصاد و مسائل مربوط به اقتصاد توسعه از قبیل توسعه پایدار و حفظ منابع طبیعی، دولتها را بر آن داشت که به برنامه ریزی و سیاست گذاری و تعریف پروژه های جهانی بپردازند. سیستمهای اطلاعاتی کشاورزی به طور مداوم در حال تغییر هستند فناوری های کشاورزی و سیستمهای کشاورزی و قوانین و سیاستها مداوم به سمت توسعه پایدار می روند، اثر گذاری و کارایی چنین سیاستهایی از طریق روشهای مختلف قابل سنجیدن است.

Clearinghouse:

نمونه ای از سیستم مدیریت یکپارچه اطلاعات و دانش مدل ارائه شده که در سمینار فناوری اطلاعات در کشاورزی آگوست ۲۰۰۸ توکیو رونمایی شد. و نمونه خوبی از انطباق IT به عنوان ابزاری برای ساماندهی تحقیقات کشاورزی و توزیع اطلاعات، می باشد.

● agris یا سیستم اطلاعاتی کشاورزی جهانی، بانک داده جامع و جهانی است که سرعت توانی رشد اطلاعات در آن به اضافه پراکندگی اطلاعات درون نرم افزارهایی با فرمتهای متفاوت و همین طور کمبود استاندارد ها و ابزارهای مدلسازی یکپارچه در آن، منجر به تولید سیستم clearinghouse شد.

● این سیستم جهت ارتقاء اشتراک دانش و تبادل اطلاعات و تسهیل همکاری ها و جهت هماهنگ کردن تلاشهای قبلی در راستای همین پروژه به وجود آمد.

پروژه ERA-PG:

مهندسی ژنتیک گیاهی پروژه ای سنگین با ۸۰ میلیون یورو بودجه.

با انتشار بهترین عملکردها نظیر فعالیتهای همبند، استخر منابع، رواج رویه های مدیریتی متداول... اروپا را به رهبری مطالعات ژنتیک جهان می رساند.

ERA-PG: مدیریت سیستم های اطلاعاتی در این پروژه تعیین می کند چه پایگاه دانشی لازم است و بهترین فرصتها کجاست، تعیین می کند نیازهای اروپا در چیست و در تکمیل برنامه های کنونی با بازارها و همکاری های بالقوه آتی نو آوری میکند. همچنین کمک می کند اطمینان حاصل شود تحقیقات انجام شده فشارهای علمی و اجتماعی پیش رو را پوشش داده است. و راهی به سوی تحقق یک منطقه تحقیقاتی اروپایی می گشاید.

۳- نتیجه گیری:

از بررسی تجربیات، و موفقیتهای سیستمهای اطلاعاتی کشاورزی در دنیا به چند نکته مهم پی می بریم: (۱) آخرین نسل سیستمهای اطلاعاتی به رویکرد های جامع و سیستم های اطلاعاتی جهانی در سطح قاره و حتی جهان پرداخته اند. بنابراین نیاز اساسی به اتخاذ رویکرد سراسری و دید کلی هنگام برنامه ریزی راهبردی برای صنعت کشاورزی، برجسته می شود.

(۲) در اختیار داشتن سخت افزار مربوط به سیستمهای اطلاعاتی نشانه نیل به بلوغ استقرار این سیستمها نیست، بسا سیستمهای اطلاعات جغرافیایی مستقر در کشور که به سطوح اولیه مراحل بلوغ سیمونز هم نائل نشده اند و کارایی لازم را از خود نشان نداده اند، همانطور که نشان داده شد ابتدا باید راهبردهای اطلاعاتی تدوین شود و سپس فناوری های لازم انتخاب و استخدام شود.

این مرور کلی می تواند الگویی برای تدوین چشم انداز اطلاعاتی صنعت کشاورزی ایران باشد.

۴- منابع و مآخذ:

[1] Tang & Walters ,2006, IT-Enabled Strategic Management

[2] Peter. B. r. Hazell , Roger D. Norton, 1986, mathematical programming for economic analysis in agriculture

[3] M.K van Ittersum , P.A Leffelaar ,et al On approaches and applications of the Wageningen crop models

[4] Olivier Theronda, Huib Hengsdijk, Eric Casellasa, Daniel Wallacha, Myriam Adamb, Hatem Belhouchettec, Roelof Oomend, Graham Russellf, Frank Ewertd, Jacques-Eric Bergeza, Sander Janssend, Jacques Weryc, Martin K. Van Ittersumd , Using a cropping system model at regional scale: Low-data approaches for crop management information and model calibration , *Agriculture, Ecosystems and Environment* (2010)

[5] Thomas Gaiser , Michael Judex, Claudia Hiepe, Arnim Kuhn , Regional simulation of maize production in tropical savanna fallow systems as affected by fallow availability, *Agricultural Systems* 103 (2010) 656–665

[6] C. King , V. Lecomte, Y. Le Bissonnais, N. Baghdadi, V. Souche`re, O. Cerdan , Remote-sensing data as an alternative input for the dSTREAMT runoff model , *Catena* 62 (2005) 125–135

[7] M. Hare, P. Deadman , Further towards a taxonomy of agent-based simulation models in environmental management, *Mathematics and Computers in Simulation* 64 (2004) 25–40

[8] Baisen Zhang, Ian Valentine, Peter Kemp, Greg Lambert , Predictive modelling of hill-pasture productivity: integration of a decision tree and a geographical information system, *Agricultural Systems* 87 (2006) 1–17

[9] C. Washington-Ottombre, B. Pijanowski , D. Campbell, J. Olson, J. Maitima, A. Musili, T. Kibaki, H. Kaburu, P. Hayombe, E. Owango, B. Irigia, S. Gichere, A. Mwangi , Using a role-playing game to inform the development of land-use models for the study of a complex socio-ecological system , *Agricultural Systems* 103 (2010) 117–126

[10] C. Godard , J. Roger-Estrade, P.A. Jayet, N. Brisson, C. Le Bas, Use of available information at a European level to construct crop nitrogen response curves for the regions of the EU , *Agricultural Systems* 97 (2008) 68–82

[11] Thomas C. Ponsioen , Huib Hengsdijk, Joost Wolf , Martin K. van Ittersum, Reimund P. Rotter, Tran Thuc Son, Alice G. Laborte , TechnoGIN, a tool for exploring and evaluating resource use efficiency of cropping systems in East and Southeast Asia , *Agricultural Systems* 87 (2006) 80–100

[12] E. Jakku, P.J. Thorburn, A conceptual framework for guiding the participatory development of agricultural decision support systems, *Agricultural Systems* 103 (2010) 675–682

[13] K.B. Matthews , K. Buchan, A.R. Sibbald , S. Craw , Combining deliberative and computer-based methods for multi-objective land-use planning , *Agricultural Systems* 87 (2006) 18–37

[14] Kursat Demiryurek , Analysis of information systems and communication networks for organic and conventional hazelnut producers in the Samsun province of Turkey , *Agricultural Systems* 103 (2010) 444–452

[15] S. Fountas, D. Wulfsohn, B.S. Blackmore, H.L. Jacobsen, S.M. Pedersen , A model of decision-making and information flows for information-intensive agriculture, *Agricultural Systems* 87 (2006) 192–210

[16] Martin K. van Ittersum, Frank Ewert, Thomas Heckelei, Jacques Wery, Johanna Alkan Olsson, Erling Andersen, Irina Bezlepkina, Floor Brouwer, Marcello Donatelli, Guillermo Flichman, Lennart Olsson, Andrea E. Rizzoli,

Tamme van der Wal, Jan Erik Wien, Joost Wolf , Integrated assessment of agricultural systems – A component-based framework for the European Union (SEAMLESS) , *Agricultural Systems* 96 (2008) 150–165

[17] Norbert Niederhauser, Thomas Oberthu, Sibylle Kattnig, James Cock , Information and its management for differentiation of agricultural products: The example of specialty coffee , *computers and electronics in agriculture* 6 1 (2 0 0 8) 241–253

[18] E. Antonopoulou, S.T. Karetos, M. Maliappis, A.B. Sideridis , Web and mobile technologies in a prototype DSS for major field crops, *Computers and Electronics in Agriculture* 70 (2010) 292–301

[19] Kamel Louhichi, Argyris Kanellopoulos, Sander Janssen, Guillermo Flichman, Maria Blanco, Huib Hengsdijk, Thomas Heckeley, Paul Berentsen, Alfons Oude Lansink, Martin Van Ittersum , FSSIM, a bio-economic farm model for simulating the response of EU farming systems to agricultural and environmental policies , *Agricultural Systems* 103 (2010) 585–597

[20] R.J. Hijmans, B. Condori, R. Carrillo, M.J. Kropff, A quantitative and constraint-specific method to assess the potential impact of new agricultural technology: the case of frost resistant potato for the Altiplano (Peru and Bolivia), *Agricultural Systems* 76 (2003) 895–911

[21] Daniel Plénet , Pierre Giauque, Eric Navarro, Muriel Millan, Christian Hilaire, Eric Hostalnou, Abder Lyoussoufi, Jean-François Samie , Using on-field data to develop the EFI_ information system to characterise agronomic productivity and labour efficiency in peach (Prunus persica L. Batsch) orchards in France , *Agricultural Systems* 100 (2009) 1–10

[22]T.V Reshmidevi , T.I Eldho , R.Jana ,2009,A Gis integrated Fuzzy rule-based inference system for land suitability evaluation in agricultural watersheds : *Agricultural systems*

[23]Alice G Laorte,Marin K Van Ittersum , et al ,2007,Multi Scale analysis of agricultural development :A modeling approach for Ilocos Norte.Philippines: *Agricultural Systems*

[24]Mark T van Wijk,Pablo Tittonell,et al , 2009,Identifying key entry-points for strategic management of smallholder farming systems in su-Saharan Africa using the dynamic farm-scale simulation:*Agricultural systems*

[25]W.s Lee ,et al ,2009 , Sensing technologies for precision specialty crop production:*Computers and Electronics in Agriculture*

[26]Jorge O ares,Hector F Del Valle, 2006,Exploring improved pesticide management in sub-tropical environments with GIS-supported fate modeling:*Agricultural Systems*

[27]Howard Beck, 2010,Ontology Based simulation in agricultural systems modeling ,*Agricultural Systems*

